

T S2/9/ALL FROM 347

2/9/1 (Item 1 from file: 347)  
DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04256830 \*\*Image available\*\*  
SPEED CHANGE PRESSURE CONTROLLER OF AUTOMATIC TRANSMISSION

PUB. NO.: 05-248530 [JP 5248530 A]  
PUBLISHED: September 24, 1993 (19930924)  
INVENTOR(s): KATO YUJI  
IWATANI YOSHIMI  
APPLICANT(s): NISSAN MOTOR CO LTD [000399] (A Japanese Company or  
Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.: 04-050641 [JP 9250641]  
FILED: March 09, 1992 (19920309)  
INTL CLASS: [5] F16H-061/04  
JAPIO CLASS: 22.2 (MACHINERY -- Mechanism & Transmission); 26.2  
(TRANSPORTATION -- Motor Vehicles)  
JOURNAL: Section: M, Section No. 1537, Vol. 18, No. 6, Pg. 78, January  
07, 1994 (19940107)

## ABSTRACT

PURPOSE: To improve the effect of speed change shock reduction by controlling the pressure to operate a friction element at a torque phase separated from an inertia phase in the speed change by an automatic transmission.

CONSTITUTION: When an automatic transmission performs up-shift speed change to a higher speed stage from a lower speed stage by engaging a certain friction element, a torque phase time measuring means measures the torque phase time to the moment when the speed change ratio begins to change at the beginning of speed changing. An optimum torque phase time calculating means determines optimum torque phase time favorable for reducing the shock caused by speed change according to the input to the automatic transmission. A speed change pressure learning controlling means performs learning control of the operation pressure of a certain friction element in the torque phase so that the actual torque phase time measured by the torque phase time measuring means may coincide with the optimum torque phase time.

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-248530

(43) 公開日 平成5年(1993)9月24日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

F 1 6 H 61/04

識別記号

庁内整理番号

8207-3 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平4-50641

(22) 出願日 平成4年(1992)3月9日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 加藤 雄司

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(72) 発明者 岩谷 芳美

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

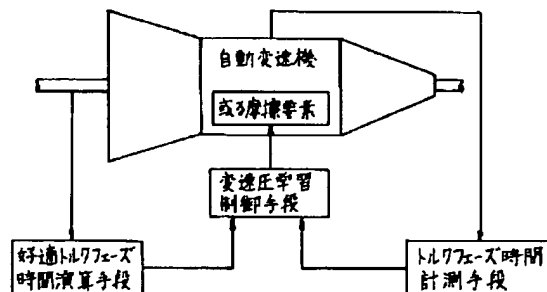
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54) 【発明の名称】 自動変速機の変速圧制御装置

(57) 【要約】

【目的】 自動変速機の変速に際し、トルクフェーズでの摩擦要素作動圧をイナーシャフェーズから切り離して制御して、変速ショック軽減効果を高める。

【構成】 自動変速機が或る摩擦要素を締結して低速段から高速段へアップシフト変速を行うに当たり、トルクフェーズ時間計測手段は変速当初変速比が変化し始める瞬時までのトルクフェーズ時間を計測する。好適トルクフェーズ時間演算手段は自動変速機への入力に応じた変速ショック軽減上好ましい好適トルクフェーズ時間を求める。変速圧学習制御手段は、前記トルクフェーズ時間計測手段で計測した実際のトルクフェーズ時間が好適トルクフェーズ時間に一致するようにトルクフェーズ中における上記或る摩擦要素の作動圧を学習制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 或る摩擦要素を締結して低速段から高速段へのアップシフト変速を行うようにした自動変速機において、

前記アップシフト変速当初変速比が変化し始める瞬時までのトルクフェーズ時間を計測するトルクフェーズ時間計測手段と、

自動変速機への入力に応じた変速ショック軽減上好ましい好適トルクフェーズ時間を求める好適トルクフェーズ時間演算手段と、

前記トルクフェーズ時間計測手段で計測した実際のトルクフェーズ時間が前記好適トルクフェーズ時間に一致するようトルクフェーズ中における前記或る摩擦要素の作動圧を学習制御する変速圧学習制御手段とを設けて構成したことを特徴とする自動変速機の変速圧制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は自動変速機の変速に際し締結されることとなった摩擦要素の作動圧を変速ショック軽減上好適な値に制御する変速圧制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 自動変速機は各種摩擦要素（摩擦クラッチや摩擦ブレーキ等）の選択的油圧作動により対応変速段を選択し、作動する摩擦要素の変更により他の変速段への変速が可能である。従って、変速の種類によっては或る摩擦要素を締結すると同時に他の摩擦要素を解放する摩擦要素の掛け換えが必要である。

【0003】 特に、かかる摩擦要素の掛け換えにより行う低速段から高速段へのアップシフト変速に当たっては、変速動作波形が例えば図6に示す如きものとなる。即ち、低速段から高速段への変速指令瞬時から応答遅れ $t_1$ の後、当該変速時締結されるべき或る摩擦要素の締結開始により上記摩擦要素の掛け換えがなされてトルクフェーズ時間 $t_2$ の後にこの掛け換えが終了する（但し以下では、本発明の説明の便宜上 $t_1 + t_2$ をトルクフェーズ時間として説明を進めることとする）。その後上記或る摩擦要素の締結が進行するにつれてのイナーシャフェーズ時間 $t_3$ 中、変速機入出力回転比（実効ギヤ比）が変速前ギヤ比から変速後ギヤ比に移り、最後のフィニッシュフェーズFFで変速を終了する。

【0004】 変速機出力トルクはその波形から明かなように、トルクフェーズTFで引き込みトルク $TQ1$ を、またイナーシャフェーズIFでピークトルク $TQ2$ を生じ、これらが変速ショックを大きく左右する。なお、イナーシャフェーズの開始は例えばエンジン回転数 $Ne$ が低下し始めてピーク値 $Ne_p$ から100rpm低下した時をイナーシャフェーズ開始と見做すことができ、またイナーシャフェーズ終了は変速機入出力回転比が変速後ギヤ比になった時をもってイナーシャフェーズ終了と判

断し得る。

【0005】 かかる変速中、変速ショック対策として上記或る摩擦要素の作動圧（変速圧）を制御するに当たっては従来、例えば米国特許第4,653,350号明細書に記載の如く、イナーシャフェーズ時間 $t_3$ を計測し、このイナーシャフェーズ時間が変速ショック軽減上好適な目標時間に一致するよう変速期間中の変速圧を学習制御により修正していた。その狙いとする処は、イナーシャフェーズIF中のピークトルク $TQ2$ が変速時間を長くしたり摩擦要素の問題となるような摩耗を生じたりすることのない範囲内で出来るだけ小さな値に保たれるようにし、これにより変速ショックを軽減しようとするものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかして、かかる従来の変速圧制御技術では、図6の変速圧変化タイムチャートから明らかなように、トルクフェーズTF、イナーシャフェーズIF、フィニッシュフェーズFFで夫々基本的な変速圧を違わせるか、同じにするかは別にして、イナーシャフェーズ時間をモニタし、学習制御により決定した変速圧修正量 $\Delta P_u$ 又は $\Delta P_d$ をそのまま他のトルクフェーズ及びフィニッシュフェーズでも用いていたため以下の問題を生じていた。

【0007】 即ち、イナーシャフェーズでは変速ショックに関与するピークトルク $TQ2$ が変速機入力トルクに依存するのに対し、トルクフェーズで変速ショックに関与するトルクの引き込み $TQ1$ およびその発生時間 $t_1$ は自動変速機の作動油温（粘度）や作動油路抵抗のバラツキに依存する。このように変速ショック依存対象が異なるにもかかわらず、イナーシャフェーズの学習結果をそのままトルクフェーズでも用いて当該トルクフェーズ中の変速圧をイナーシャフェーズと同じ値だけ増減するのでは、これが適切である筈はなく変速ショック軽減効果が十分でない。

【0008】 本発明は、トルクフェーズでの変速圧をイナーシャフェーズと切り離して学習制御することにより上述の問題を解消することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 この目的のため本発明は図1に概念を示す如く、或る摩擦要素を締結して低速段から高速段へのアップシフト変速を行うようにした自動変速機において、前記アップシフト変速当初変速比が変化し始める瞬時までのトルクフェーズ時間を計測するトルクフェーズ時間計測手段と、自動変速機への入力に応じた変速ショック軽減上好ましい好適トルクフェーズ時間を求める好適トルクフェーズ時間演算手段と、前記トルクフェーズ時間計測手段で計測した実際のトルクフェーズ時間が前記好適トルクフェーズ時間に一致するようトルクフェーズ中における前記或る摩擦要素の作動圧を学習制御する変速圧学習制御手段とを設けて構成したも

のである。

【0010】

【作用】自動変速機は、或る摩擦要素を締結して低速段から高速段へのアップシフト変速を行う。この変速に当り、トルクフェーズ時間計測手段は前記アップシフト変速当初変速比が変化し始める瞬時までのトルクフェーズ時間を計測する。一方、好適トルクフェーズ時間演算手段は自動変速機への入力に応じた変速ショック軽減上好ましい好適トルクフェーズ時間を求める。そして変速圧学習制御手段は、前記トルクフェーズ時間計測手段で計測した実際のトルクフェーズ時間が前記好適トルクフェーズ時間に一致するようトルクフェーズ中における前記或る摩擦要素の作動圧を学習制御する。

【0011】よってトルクフェーズ中は、イナーシャフェーズと切り離して、トルクフェーズ時間が変速ショック軽減上好ましい好適トルクフェーズ時間となるよう変速圧が決定されることとなり、トルクフェーズでのトルクの引き込み及びその発生時間が確実に変速ショック上好ましいものとなり、変速ショック軽減効果を高めることができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面にに基づき詳細に説明する。図2は本発明変速圧制御装置の一実施例を示し、1はエンジン、2は自動変速機で、自動変速機2はエンジン1からの回転動力を選択変速段に応じた回転にして図示せざる車輪に伝達する。

【0013】自動変速機2の変速制御及び本発明が狙いとする変速圧制御はコントロールバルブ3によりこれらを行い、このためコントロールバルブ3はシフトソレノイド4、5及び変速圧デューティソレノイド6を具える。シフトソレノイド4、5はON、OFFの組合せにより自動変速機2を例えば前進4段のうちの任意の変速段に投入することができ、デューティソレノイド6は変速時作動されることとなった摩擦要素の作動圧（変速圧）を駆動デューティに応じて制御するものとし、自動変速機の場合全ての摩擦要素を共通なライン圧で作動させるため、デューティソレノイド6はこのライン圧をデューティ制御してもよい。

【0014】上記ソレノイド4乃至6はコントローラ7によりON、OFF制御及びデューティ制御し、このためコントローラ7にはエンジン1のスロットル開度TVOを検出するスロットル開度センサ8からの信号、エンジン回転数Neを検出するエンジン回転センサ9からの信号、自動変速機2の入力回転数Niを検出する入力回転センサ10からの信号、自動変速機2の作動油温ATFを検出する油温センサ11からの信号、及び自動変速機の出力回転数（車速）VSPを検出する車速センサ12からの信号を夫々入力する。

【0015】コントローラ7はこれら入力情報を基に図示せざる変速制御を行うと共に、図3及び図4の制御プ

ログラムを実行して所定の変速圧制御を行う。

【0016】変速制御の概略を先ず説明するとコントローラ7は、センサ8、12で検出したスロットル開度TVO及び車速VSPから現在の運転状態に最適な変速段を、予め設定した変速パターンに基づき決定し、現在選択中の変速段がこの最適変速段と違う時シフトソレノイド4、5のON、OFFを最適変速段に対応するよう切り換えて自動変速機2をこの最適変速段へと変速させる。

【0017】次に図3の変速圧制御を説明するに、先ずステップ21で本発明による変速圧制御が必要な変速が開始されたか否かをチェックする。この変速としては例えば、前記摩擦要素の掛け換えによるアップシフト変速があり、これをシフトソレノイド4、5のON、OFF切り換えにより判別する。当該アップシフト変速が開始されるまでの間はステップ22で変速圧を通常通りスロットル開度TVOに応じた定常圧にする指令を変速圧デューティソレノイド6に発する。

【0018】本発明による変速圧制御の必要な変速が開始されると、ステップ23、24においてトルクフェーズ時間を計測するトルクフェーズタイマTM(TF)を起動すると共にその作動を確認した後、ステップ25でトルクフェーズTFが終了した後か否かをチェックする。この判別に当たっては、図6につき前述したようにエンジン回転数Neが低下し始めて100rpmだけ低下した時をもってトルクフェーズ終了と判別することができる。トルクフェーズが終了する迄の間、即ちトルクフェーズ中は、ステップ26でスロットル開度TVOに応じたトルクフェーズ基準圧Ptf0をテーブルルックアップ方式により求め、ステップ27でこのトルクフェーズ基準圧Ptf0に後述の如く学習制御したトルクフェーズ圧補正倍数nを乗じてトルクフェーズで摩擦要素に供給すべき作動圧（変速圧）を演算してデューティソレノイド6に指令する。

【0019】トルクフェーズが終了すると、ステップ28で前記タイマTM(TF)を作動停止して実際のトルクフェーズ時間を計測終了する。次にステップ29において、スロットル開度TVOに応じたトルクフェーズ目標時間Ttf0をテーブルルックアップし、ステップ30でこのトルクフェーズ目標時間Ttf0とタイマTM(TF)の計測時間（実際のトルクフェーズ時間）とを比較して上記トルクフェーズ圧補正倍数nを学習制御する。

【0020】ステップ29、30の詳細は図4に示す如きもので、先ずステップ41、42においてスロットル開度TVOに応じたトルクフェーズ目標時間Ttf0の許容上下限值Ttp及びTbmを求める。これら許容上下限值Ttp及びTbmはトルクフェーズ目標時間Ttf0の不感帯を設定するためのもので、ステップ43、44においてトルクフェーズ時間TM(TF)がこの不

5

感帯内にあるか、トルクフェーズ時間 $T_M$  (TF) がトルクフェーズ目標時間上限値 $T_{tp}$  以上で不感帯を越えて長い、トルクフェーズ時間 $T_M$  (TF) がトルクフェーズ下限値 $T_{bm}$  未満で不感帯を外れて短いかなかをチェックする。

【0021】トルクフェーズ時間 $T_M$  (TF) がトルクフェーズ目標時間上限値 $T_{tp}$  以上で不感帯を越えて長い場合、トルクフェーズでの変速圧が現在の値では低過ぎることからステップ45でトルクフェーズ圧補正倍数 $n$ を $\Delta n$ だけ増大し、トルクフェーズ時間 $T_M$  (TF) がトルクフェーズ下限値 $T_{bm}$  未満で不感帯を外れて短い場合、トルクフェーズでの変速圧が現在の値では高過ぎることからステップ46でトルクフェーズ圧補正倍数 $n$ を $\Delta n$ だけ減少させる。このようにして学習制御したトルクフェーズ圧補正倍数 $n$ は前記した如く図3のステップ27においてトルクフェーズ圧の演算に供され、倍数 $n$ の増大につれ、トルクフェーズで摩擦要素に供給すべき作動圧を上昇させてトルクフェーズ時間を目標時間に持ち来し、変速ショックの軽減を果たすことができる。

【0022】ここでトルクフェーズ圧補正倍数 $n$ 及びその修正量 $\Delta n$ について補足説明するに、トルクフェーズ圧補正倍数の初期値 $n_i$ は自動変速機の作動油温ATFをパラメータとして例えば図5の如くに設定する。このように低温時と高温時で倍数 $n$ を大きくする理由は、これら温度域ではトルクフェーズ圧の補正を大きくしてトルクフェーズ時間を速やかに目標値に持ち来す必要があるからである。そして、トルクフェーズ圧補正倍数修正量 $\Delta n$ も自動変速機の作動油温ATFをパラメータとして同図に示す表に示す如くに設定し、トルクフェーズ時間が長過ぎる場合の $+\Delta n$ の絶対値及びトルクフェーズ時間が短か過ぎる場合の $-\Delta n$ の絶対値を夫々高温時と低温時とで上記と同様の理由から大きくする。なお、トルクフェーズ圧補正倍数 $n$ の学習制御はエンジン始動時の初回は $n=n_i \pm \Delta n$ により $n$ を修正し、以後は前回値を $\Delta n$ だけ加減算してトルクフェーズ圧補正倍数 $n$ の学習制御を行うこと勿論である。

【0023】図3においてステップ31ではイナーシャフェーズIFが終了したか否かをチェックする。この判別に当たっては前記したように、センサ10、12で検出した変速機入出力回転数の比、つまり自動変速機の実効ギヤ比が変速後の変速段に対応したギヤ比に至ったか否かによりイナーシャフェーズIFが終了したか否かを判別することができる。

【0024】イナーシャフェーズがまだ終了していない間、即ちイナーシャフェーズ中は、ステップ32、33においてイナーシャフェーズ時間を計測するイナーシャフェーズタイマ $T_M$  (IF) を起動すると共にその作動を確認した後、ステップ34でスロットル開度TVOに応じたイナーシャフェーズ基準圧 $P_{ifo}$ をテーブルル

6

ックアップ方式により求めると共に、ステップ35でこのイナーシャフェーズ基準圧 $P_{ifo}$ を、後述する学習制御により設定したイナーシャフェーズ圧修正量 $\Delta P_{if}$ だけ加算して修正し、デューティソレノイド6に指令する。このイナーシャフェーズ圧修正量 $\Delta P_{if}$ は勿論正負の極性を持ち、負の場合、イナーシャフェーズでの摩擦要素作動圧が前回値よりも低下される。

【0025】イナーシャフェーズが終了してフィニッシュフェーズFFに入ると、ステップ36で前記タイマ $T_M$  (IF) を作動停止して実際のイナーシャフェーズ時間を計測終了する。次にステップ37において、スロットル開度TVOに応じたイナーシャフェーズ目標時間 $T_{ifo}$ をテーブルルックアップし、ステップ38でこのイナーシャフェーズ目標時間 $T_{ifo}$ とタイマ $T_M$  (IF) の計測時間(実際のイナーシャフェーズ時間)とを比較して上記イナーシャフェーズ圧修正量 $\Delta P_{if}$ 及び後述のフィニッシュフェーズ圧修正量 $\Delta P_{ff}$ を学習制御する。この学習制御に当たっては前記文献等で周知の如く、実際のイナーシャフェーズ時間 $T_M$  (IF) がイナーシャフェーズ目標時間 $T_{ifo}$ よりも長い場合、イナーシャフェーズ及びフィニッシュフェーズでの変速圧が現在の値では低過ぎることからイナーシャフェーズ圧修正量 $\Delta P_{if}$ 及びフィニッシュフェーズ圧修正量 $\Delta P_{ff}$ を夫々所定量だけ増大し、実際のイナーシャフェーズ時間 $T_M$  (IF) がイナーシャフェーズ目標時間 $T_{ifo}$ よりも短い場合、イナーシャフェーズ及びフィニッシュフェーズでの変速圧が現在の値では高過ぎることからイナーシャフェーズ圧修正量 $\Delta P_{if}$ 及びフィニッシュフェーズ圧修正量 $\Delta P_{ff}$ を夫々所定量だけ低下させる。

【0026】このようにして学習制御したイナーシャフェーズ圧修正量 $\Delta P_{if}$ は前記した如くステップ35においてイナーシャフェーズ圧 $P_{if}$ の演算に供され、イナーシャフェーズで摩擦要素に供給すべき作動圧を、イナーシャフェーズ時間が目標時間に持ち来されるよう制御して変速ショックの軽減に寄与することができる。

【0027】次のステップ39では、スロットル開度TVOに応じたフィニッシュフェーズ基準圧 $P_{ffo}$ をテーブルルックアップにより求め、ステップ40でこのフィニッシュフェーズ基準圧 $P_{ffo}$ を上記フィニッシュフェーズ圧修正量 $\Delta P_{ff}$ だけ増減してフィニッシュフェーズ圧 $P_{ff}$ を求め、これをデューティソレノイド6に指令する。これによりフィニッシュフェーズでも摩擦要素の作動圧が変速ショック上適切に制御される。

【0028】ところで上記実施例においては、トルクフェーズ中の変速圧 $P_{tf}$ をイナーシャフェーズとは別個に切り離して、トルクフェーズ時間 $T_M$  (TF) が目標時間 $T_{tp} \sim T_{bm}$ の範囲内に集束するようなトルクフェーズ圧補正倍数 $n$ により修正することから、イナーシャフェーズでは変速ショックが変速機入力トルクに依存

7

するのに対し、トルクフェーズで変速ショックが自動変速機の作動油温ATF（粘度）や作動油路抵抗のバラツキに依存すると言うように変速ショックの依存対象が異なっても、トルクフェーズでの摩擦要素作動圧を適切に制御して変速ショック軽減効果を十分高めることができる。

【0029】なお、上述の例では図6の $t_1 + t_2$ をトルクフェーズ時間として計測し、これを目標時間と比較してトルクフェーズ中の変速圧（補正倍数 $n$ ）を学習制御したが、応答遅れ $t_1$ は自動変速機作動油温ATFから容易に推定することができるため、時間 $t_2$ のみを計測して上記の学習制御に用いるようにしても良いことは言うまでもない。

【0030】

【発明の効果】かくして本発明変速圧制御装置は請求項1に記載の如く、トルクフェーズでの変速圧をトルクフェーズ時間が変速ショック上好適な目標トルクフェーズ時間に持ち来されるよう学習制御する構成としたから、この学習制御がイナーシャフェーズから切り離されて別個に実行されることとなり、トルクフェーズでの変速圧を確実に変速ショック上好適な圧力にすることができ、変速ショック軽減効果を大いに高めることができる。

【図面の簡単な説明】

8

【図1】本発明変速圧制御装置を示す概念図である。

【図2】本発明変速圧制御装置の一実施例を示すシステム図である。

【図3】同例のコントローラが実行する変速圧制御プログラムを示すフローチャートである。

【図4】同変速圧制御プログラムのサブルーチンを示すフローチャートである。

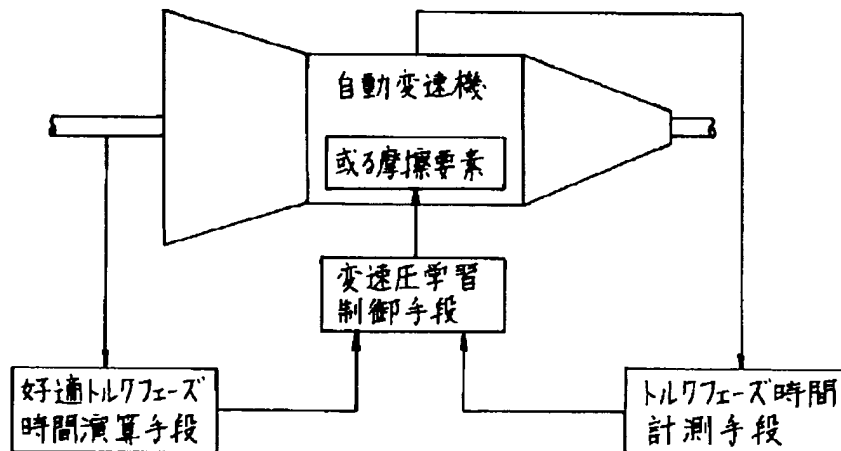
【図5】同例で用いるトルクフェーズ圧補正倍数の初期値および修正量を示す線図及び表である。

【図6】従来の変速圧制御を示す動作タイムチャートである。

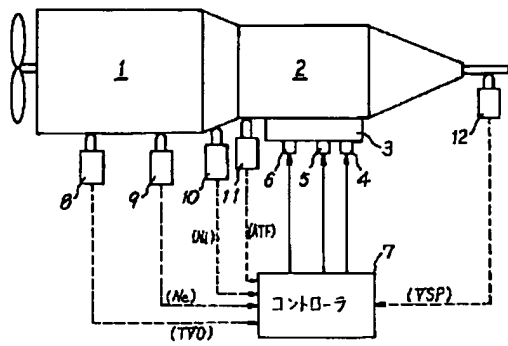
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 自動変速機
- 3 コントロールバルブ
- 4 シフトソレノイド
- 5 シフトソレノイド
- 6 デューティソレノイド
- 7 コントローラ
- 8 スロットル開度センサ
- 9 エンジン回転センサ
- 10 変速機入力回転センサ
- 11 油温センサ
- 12 車速センサ

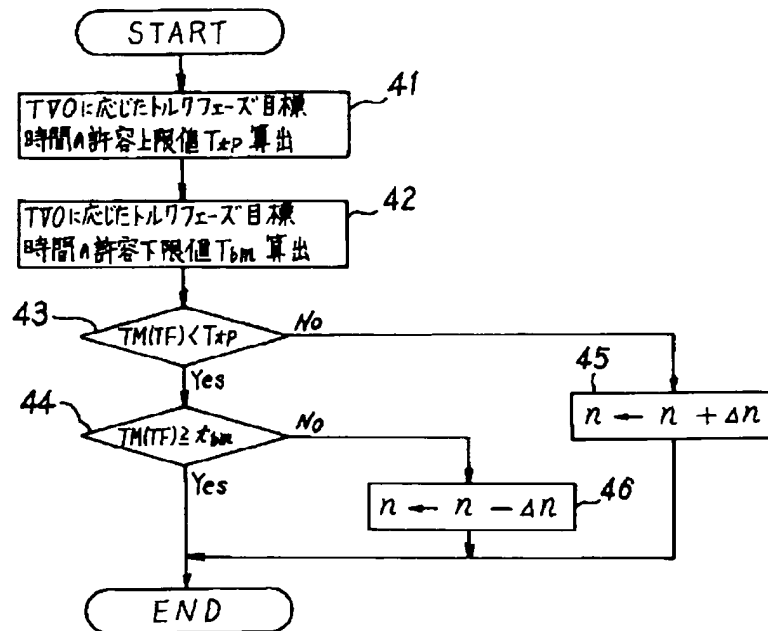
【図1】



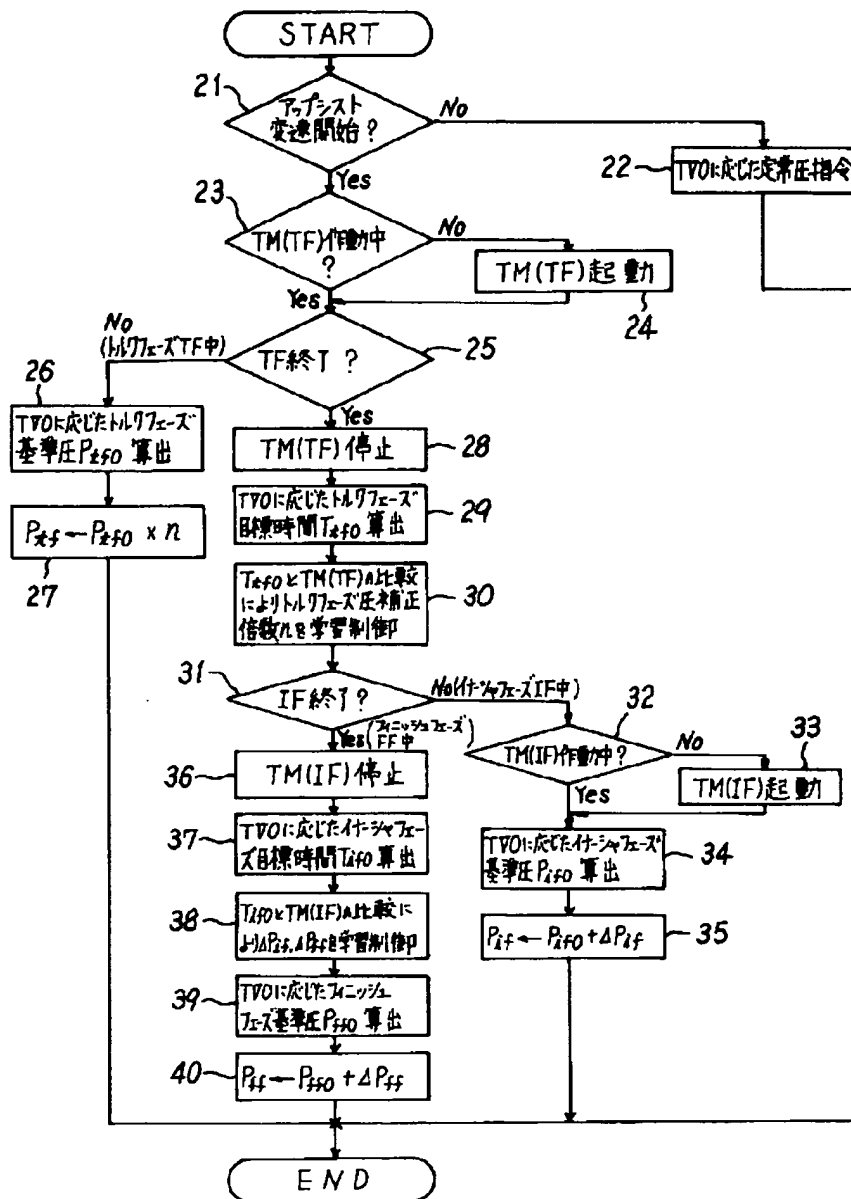
【図2】



【図4】

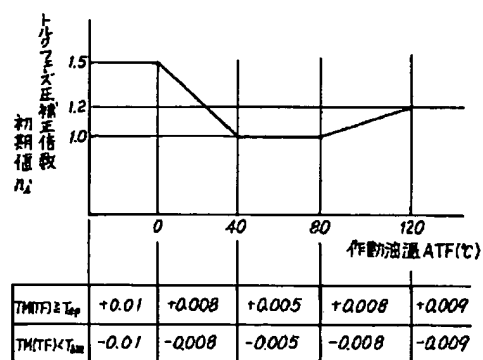


【図3】





【図5】

 $\Delta n$  の表初回  $n = n_i \pm \Delta n$ 以後  $n = n \pm \Delta n$

【図6】

